

Projeto Elétrico Predial

Prof. Dorival Rosa Brito

AULA 17 - Projetos de Instalações Telefônicas

Vitória-ES - 2020

Tópicos

- ❑ Projetos de instalações telefônicas
- ❑ Simbologia
- ❑ Caixas de distribuição
- ❑ Exemplo de projeto

Projetos de Instalações Telefônicas

Projetos de Instalações Telefônicas

- ❑ Instalações telefônicas
- ❑ Um projeto de instalação telefônica tem por objetivo obter o dimensionamento dos cabos, bem como das caixas de distribuição associadas ao distribuidor geral
- ❑ É baseado nas normas Telebrás onde são definidas as quantidades de pontos de acordo com o fim a que se destina: se predial, comercial ou industrial



Projetos de Instalações Telefônicas

Um projeto telefônico é formado por:

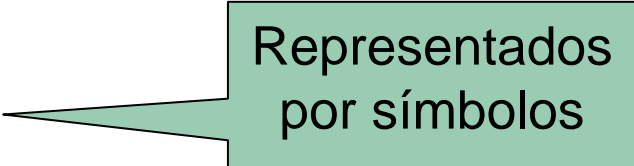
- ❑ ART (Anotação de Responsabilidade Técnica)
- ❑ Carta de solicitação de aprovação à concessionária
- ❑ Memorial descritivo
- ❑ Plantas
 - ❑ Plantas de situação
 - ❑ Plantas dos pavimentos
- ❑ Esquemas verticais (Prumadas)
 - ❑ Tubulação
 - ❑ Redes internas
- ❑ Tabelas de distribuição secundária



Projetos de Instalações Telefônicas

Um projeto telefônico é formado por:

- ❑ Detalhes
 - ❑ Caixa subterrânea de entrada
 - ❑ Distribuidor geral
 - ❑ Caixas de distribuição
 - ❑ Aterramentos
 - ❑ Outros, conforme a necessidade
- ❑ Convenções
- ❑ Especificações
- ❑ Lista de materiais



Representados
por símbolos




Projetos de Instalações Telefônicas

- Instalações telefônicas
- Uma vez elaborado o projeto por engenheiro habilitado, o mesmo é apreciado pela concessionária local para a necessária aprovação em confronto com a norma




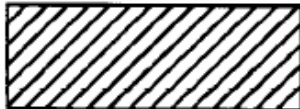
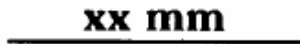
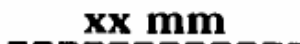
Projetos de Instalações Telefônicas

- Simbologia básica
- De acordo com as normas TELEBRÁS, para as plantas deverá ser utilizada a simbologia mostrada nas figuras a seguir

	CAIXA DE SAÍDA, NA PAREDE h = 0,30 m
	CAIXA DE SAÍDA, NA PAREDE h = 1,30 m
	CAIXA DE SAÍDA NO PISO




Projetos de Instalações Telefônicas

□ Simbologia básica

	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO GERAL
	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO OU DE PASSAGEM
	TUBULAÇÃO NO PISO, INDICAÇÃO DE DIÂMETRO
	TUBULAÇÃO NO TETO, INDICAÇÃO DE DIÂMETRO

Projetos de Instalações Telefônicas

□ Simbologia básica

	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
	CAIXA SUBTERRÂNEA

Projetos de Instalações Telefônicas

□ Simbologia básica

<p>Quant. de Fios → <u>4</u> FI ← Tipo Fio 6 - 9 ← Comprimento do Lance 8,50 ← Comprimento do Lance → Contagem Secundária</p>	TRECHO DE FIO FI-60-R
<p>Tipo de Cabo → <u>CI</u> - 50 - 50 ← Diâmetro do Condutor 21 - 70 ← Comprimento do Lance 18,50 ← Comprimento do Lance → Contagem</p>	TRECHO DE FIO CI

Projetos de Instalações Telefônicas

- ❑ Critérios para previsão de pontos telefônicos e caixas de saída
- ❑ Ponto telefônico equivale ao número de linhas externas disponíveis no apartamento ou residência; não é igual ao número de tomadas (caixas de saída)



Projetos de Instalações Telefônicas

- Para prever o número de pontos deve-se usar a Tabela vista a seguir:

Tabela 1 - ~~Definição da quantidade de pontos telefônicos~~

TIPO DE EDIFICAÇÃO	BASE DE CÁLCULO	PONTOS
Residencial	Até 2 quartos	1,0
	De 3 e 4 quartos	2,0
	Mais de 4 quartos	3,0
Escritórios	Cada 10 m ²	1,0
Lojas	Até 50 m ²	3,0
	De 50 a 100 m ²	* 3,0 a 12,0
	Acima de 500 m ²	** 12,0

Legenda: * = começar em 3 e adicionar 1 ponto telefônico a cada 50 m²; ** = começar em 12 e adicionar 1 ponto telefônico a cada 100 m².

Projetos de Instalações Telefônicas

- Para prever o número de pontos deve-se usar a Tabela vista a seguir:

Tabela 1 - Definição da quantidade de pontos telefônicos

TIPO DE EDIFICAÇÃO	BASE DE CÁLCULO	PONTOS
Residencial	Até 2 quartos	1,0
	De 3 e 4 quartos	2,0
	Mais de 4 quartos	3,0
Escritórios	Cada 10 m ²	1,0
Lojas	Até 50 m ²	3,0
	De 50 a 100 m ²	* 3,0 a 12,0
	Acima de 500 m ²	** 12,0

Legenda: * = começar em 3 e adicionar 1 ponto telefônico a cada 50 m²; ** = começar em 12 e adicionar 1 ponto telefônico a cada 100 m².

Projetos de Instalações Telefônicas

- Nota: o número de pontos telefônicos para agências bancárias, indústrias, cinemas, teatros, hospitais, supermercados, hotéis, motéis, depósitos, escolas, igrejas, estádios e outros, devem ser objeto de estudos em conjunto com a companhia telefônica



Projetos de Instalações Telefônicas

- Quando se tratar de apartamentos populares, e com área inferior a 60m^2 , deve ser previsto um (1) ponto telefônico, independente da quantidade de dormitórios



Projetos de Instalações Telefônicas

- Quando se tratar de apartamentos populares, e com área superior a 60m^2 , devem ser previstos três (3) pontos telefônicos, e um ponto adicional para cada 50m^2 adicionais



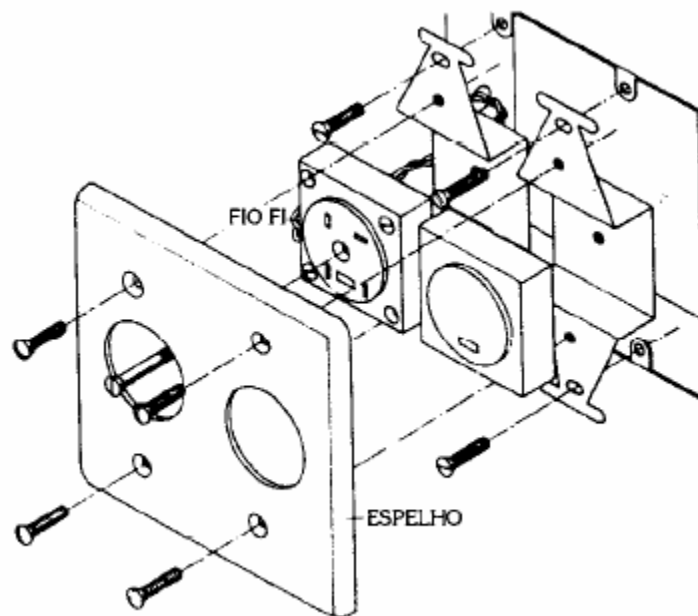
Projetos de Instalações Telefônicas

- Poderão ser previstas caixas de saída nos seguintes locais (área > 60m²):
 - Cozinhas, h = 1,30m
 - Copas, h = 1,30m ou h = 0,30m
 - Quartos, h = 0,30m, na provável cabeceira da cama
 - Salas, h = 0,30m, é recomendável a instalação de mais de uma caixa de saída em salas



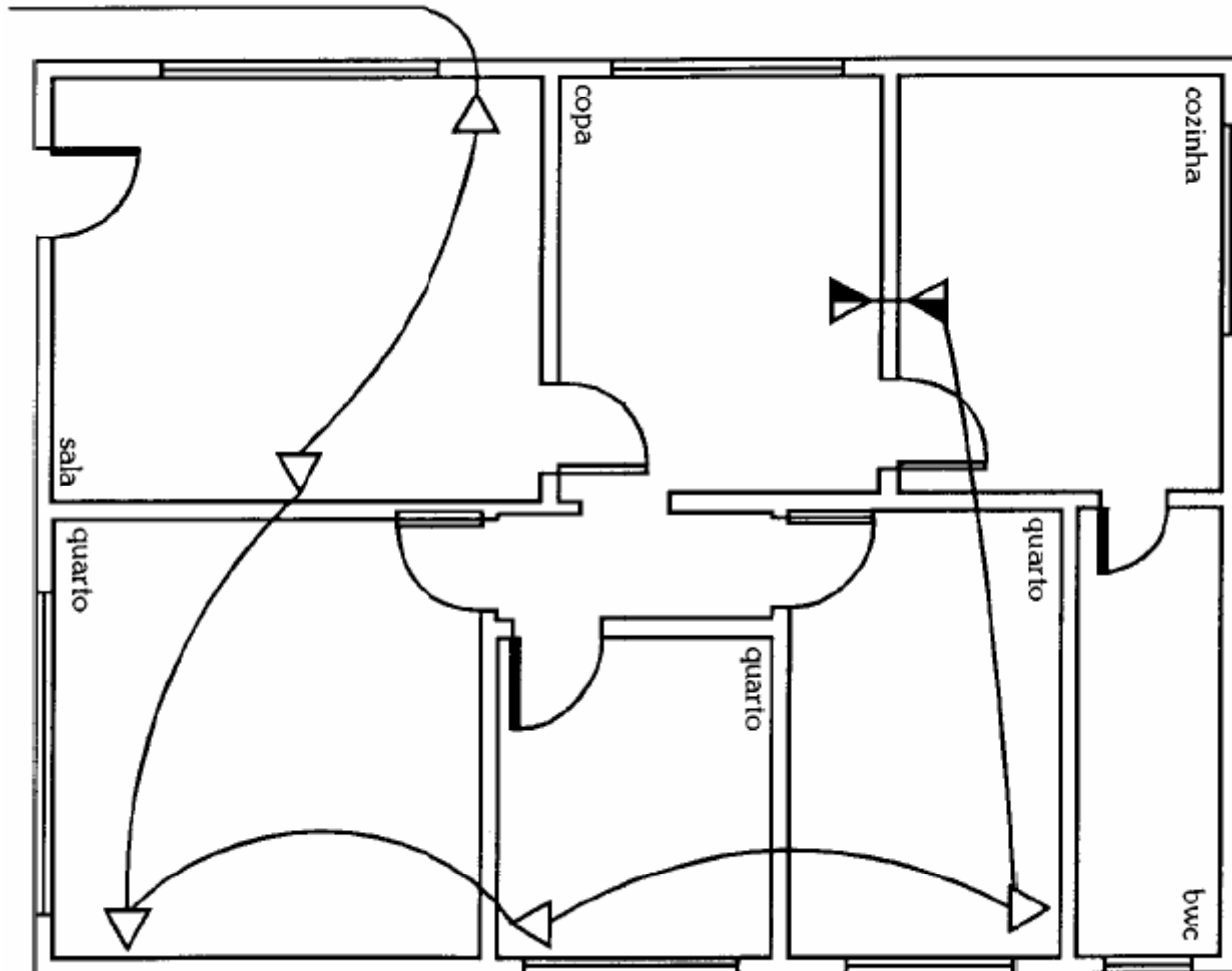
Projetos de Instalações Telefônicas

- As caixas deverão ser interligadas dentro do apartamento, de forma seqüencial, pela tubulação secundária até a caixa de distribuição
- A figura vista, a seguir, mostra o detalha de uma caixa de saída com tomada padrão TELEBRÁS



Projetos de Instalações Telefônicas

- Exemplo de localização de pontos e traçado



Projetos de Instalações Telefônicas

- Caixas de distribuição e de passagem
- Definições:
 - Caixa de distribuição geral: liga a rede interna à rede externa da edificação
 - Caixa de distribuição: nelas são instalados blocos terminais, fios e cabos telefônicos da rede interna
 - Caixa de passagem: utilizadas somente quando tivermos grandes lances de tubulação, ou excedermos o número de curvas recomendadas por trecho de tubulação



Projetos de Instalações Telefônicas

- Caixas de saída: determinação do número de caixas de saída
- O número de caixas de saída previsto para uma determinada parte de um edifício deve corresponder ao número de pontos telefônicos mais as extensões necessárias para aquela parte do prédio

Projetos de Instalações Telefônicas

- Caixas de saída: determinação do número de caixas de saída
 - Residências ou apartamentos:
 - Prever, no mínimo, uma caixa de saída na sala, na cozinha e nos quartos.
 - Lojas:
 - As caixas devem estar nos locais onde são previstos os balcões, caixas, mesas de trabalho
 - Escritórios
 - Em áreas onde estiverem previstas até 10 caixas de saída, devem ser distribuídas eqüidistantes ao longo ao longo das paredes

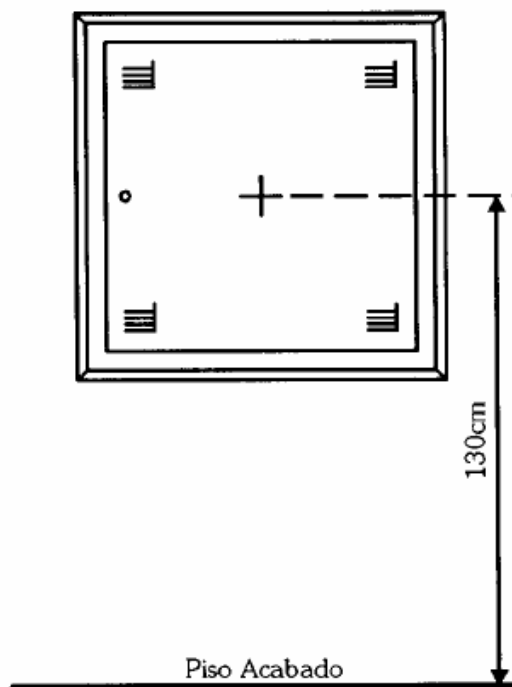
Projetos de Instalações Telefônicas

- Caixas de distribuição e de passagem
- Localização:
 - Em áreas comuns
 - Preferencialmente em áreas internas e cobertas
 - Em *Halls* de serviço, se houver
- De acordo com tabela vista a seguir:



Projetos de Instalações Telefônicas

- A figura a seguir mostra uma caixa de distribuição, com a respectiva altura de instalação recomendada por norma



Vista Frontal de uma Caixa de Distribuição Telefônica

Projetos de Instalações Telefônicas

□ Dimensionamento das caixas telefônicas

Nº de pontos telefônicos	Caixa de Distribuição Geral	Caixa de Distribuição	Caixa de Passagem
1 e 2	-	-	1
3 a 15	3	3	2
6 a 45	4	3	2
46 a 95	5	4	3
96 a 190	6	5	3
191 a 390	7	6	4
391 a 600	8	6	5
601 em diante	Sala do DG		

Projetos de Instalações Telefônicas

- Dimensões das caixas telefônicas

Tabela 12.4 - Dimensões das Caixas Telefônicas

Caixa	Dimensões (cm)		
	Altura	Largura	Profundidade
1	10	10	5
2	20	20	12
3	40	40	12
4	60	60	12
5	80	80	12
6	120	120	12
7	150	150	15
8	200	200	20

Projetos de Instalações Telefônicas

- As tubulações telefônicas em edifícios são divididas em 3 partes:
 - Tubulação de Entrada
 - Tubulação Primária
 - Tubulação Secundária

Projetos de Instalações Telefônicas

- Tubulação de entrada, primária e secundária
- Definições:
 - Tubulação de entrada: parte da tubulação que dá entrada ao cabo de rede externa da concessionária, compreendida entre a caixa de distribuição geral e o ponto terminal de rede
 - Tubulação secundária: interliga as caixas de saída entre si e estas com as caixas de distribuição
 - Tubulação primária: interliga as caixas de distribuição com a caixa de distribuição geral

Projetos de Instalações Telefônicas

- Dimensionamento de tubulações telefônicas
- O diâmetro interno mínimo deve ser determinado em função do número de pontos telefônicos, conforme a tabela vista a seguir:

Nº de pontos acumulados	diâmetro interno mínimo (mm)	quantidade mínima de dutos
1 a 4	19 *	1
5 a 10	25	1
11 a 20	32	1
21 a 50	38	1
51 a 100	50	1
101 a 200	50	2
201 a 300	50	3
acima de 300	poço de elevação	

* Nos apartamentos de alto luxo e em edifícios comerciais, a tubulação secundária mínima será de 25mm.

Projetos de Instalações Telefônicas

- Recomendações:
- Entre duas caixas, podem, ser utilizadas no máximo duas curvas de 90° , sendo 2 metros a distância mínima entre as duas curvas
- Não devem ser empregadas curvas com deflexão maior que 90° (ângulo externo), ou reversas (curvas em planos diferentes)
- A tubulação telefônica deve ter o comprimento de seus lances limitado para facilitar a instalação de cabos e fios, conforme a tabela a seguir

Projetos de Instalações Telefônicas

□ Recomendações

Tabela 12.6 - Limites de Comprimento de Tubulações Telefônicas

Tubulação entre caixas	Vertical (m)	Horizontal (m) *
Trechos retilíneos sem curvas	15	30
Trechos com 1 curva	12	24
Trechos com 2 curvas	9	18

* Utilizar a coluna referente à maior parte do trajeto do eletroduto.

(Caso não seja possível atender às recomendações acima,
deve-se utilizar caixas de passagem)

Projetos de Instalações Telefônicas

- Aterramento
- Consiste na interligação de todas as caixas de distribuição do prédio à haste de aterramento, através de um condutor devidamente tubulado
- Deve ser projetada uma tubulação de diâmetro interno mínimo de 13mm, interligando todas as caixas de distribuição e caixa de distribuição geral à caixa de aterramento

Projetos de Instalações Telefônicas

- Deverão ser utilizados os seguintes materiais:
 - a) caixa para haste de aterramento: em alvenaria nas dimensões 30 x 30 x 30 cm, com tampa removível de concreto
 - b) condutor de aterramento: de cobre rígido, isolado, com seção mínima de 6 mm²
 - c) haste de aterramento: de aço cobreado, com diâmetro de 16 mm e comprimento de 3 m

Projetos de Instalações Telefônicas

- Tubulação de entrada: destina-se à instalação de um fio ou cabo telefônico da caixa de distribuição geral até a rede telefônica externa da concessionária
- Poderá ser aérea ou subterrânea, nos limitaremos a estudar sobre a entrada subterrânea por ser recomendada para as seguintes situações:
 - O edifício possuir mais de 4 pavimentos
 - O número de pontos telefônicos ser superior a 20
 - O construtor optar, por razões estéticas

Projetos de Instalações Telefônicas

- A entrada será aérea quando:
 - O edifício possuir menos de 20 pontos telefônicos.
 - As condições da rede da concessionária no local o permitirem

Projetos de Instalações Telefônicas

- Dimensionamento: de acordo com a tabela abaixo, em função do número de pontos acumulados

Tabela 12.7 - Tubulação de Entrada

Nº de pontos do Edifício	diâmetro interno mínimo (mm)	quantidade mínima de dutos
1 a 50	50	1
51 a 200	75	1
201 a 600	75	2
601 a 1800	100	3
1801 em diante	Fazer estudo conjunto com a concessionária	

Projetos de Instalações Telefônicas

□ Recomendações:

- Devem ser utilizados eletrodutos de PVC rígido ou eletrodutos corrugados para canalização subterrânea
- O número máximo de curvas deve ser dois e estas não podem ter deflexão acima de 90°
- O comprimento máximo do lance da tubulação de entrada é dado pela tabela a seguir

Tabela 12.8 - Comprimento Máximo do Lance de Tubulação de Entrada

Lances	Comprimento Máximo
Retilíneos	60 m
Com uma curva	50 m
Com duas curvas	40 m

Projetos de Instalações Telefônicas

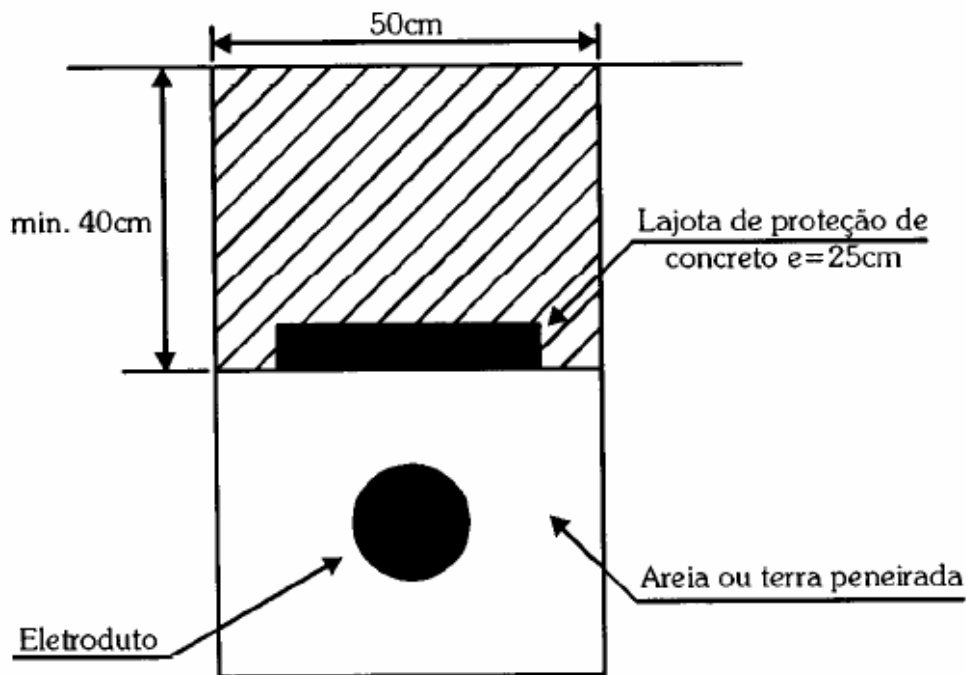
- E caso de existir mais de 2 curvas ou um lance maior que o permitido, deve-se instalar caixas de passagem internas (subterrâneas ou na parede, conforme a necessidade)

Tabela 12.8 - Comprimento Máximo do Lance de Tubulação de Entrada

Lances	Comprimento Máximo
Retilíneos	60 m
Com uma curva	50 m
Com duas curvas	40 m

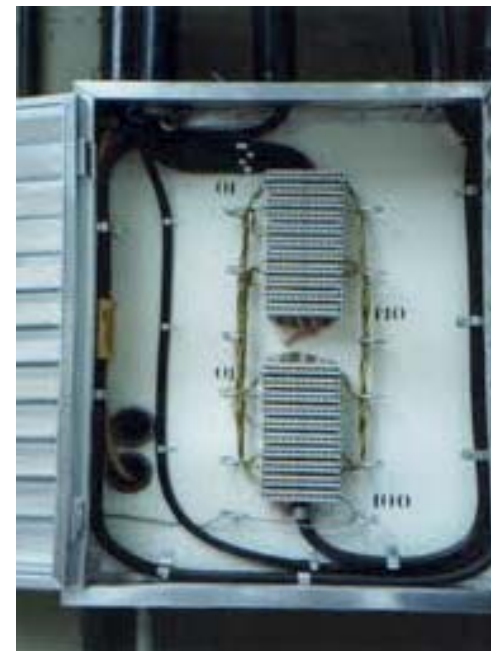
Projetos de Instalações Telefônicas

- Para a proteção dos eletrodutos deverá ser utilizado o sistema de bancos de dutos, conforme o detalhe mostrado na figura abaixo:



Projetos de Instalações Telefônicas

- Caixa de entrada subterrânea
- A caixa subterrânea tem a finalidade de permitir a entrada e facilitar a passagem do cabo telefônico oriundo da rede externa da concessionária



Projetos de Instalações Telefônicas

- Caixa de entrada subterrânea

- Localização:

- Deve ficar paralela ao alinhamento predial, sendo de aproximadamente 2,5m a distância do alinhamento predial ao centro da caixa

- Deve ficar afastada no mínimo 1 metro de outras caixas subterrâneas ou postes

- Não deve ser instalada em local de acesso de veículos

Projetos de Instalações Telefônicas

- Caixa de entrada subterrânea
- Dimensionamento: se dá em função do número de pontos telefônicos acumulados, conforme a tabela a seguir:

Tabela 12.9 - Dimensionamento da Caixa de Entrada Subterrânea

Nº de pontos	Tipo de Caixa	Dimensões (cm)		
		Comprimento	Largura	Altura
1 a 50	R1	60	35	50
51 a 200	R2	107	52	50
201 a 400	R3	150	120	130
acima de 400	Estudo em conjunto com a concessionária			

Projetos de Instalações Telefônicas

- Prumada telefônica
- A prumada telefônica de um prédio corresponde a um conjunto de meios físicos, dispostos verticalmente e destinados à instalação de blocos e cabos telefônicos



Projetos de Instalações Telefônicas

- Prumada telefônica
- As prumadas, de acordo com as características, finalidade do prédio e número de pontos telefônicos acumulados podem ser do tipo convencional (mais utilizada), poço de elevação ou dirigida



Projetos de Instalações Telefônicas

- Prumada telefônica
- A prumada telefônica deve localizar-se em áreas de uso comum do prédio e que apresentem maior continuidade vertical, do último andar até o térreo, onde está situado o distribuidor geral

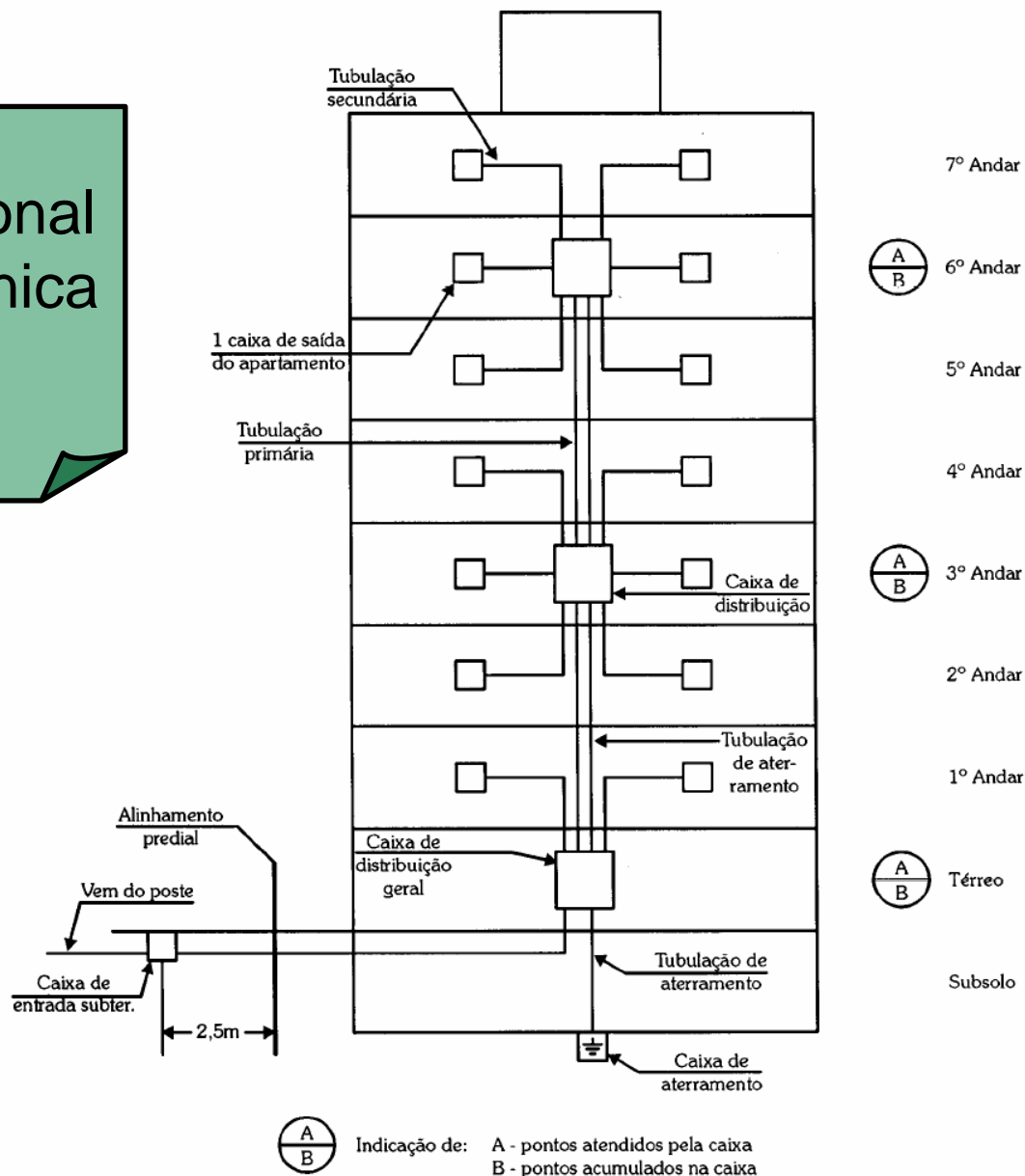


Projetos de Instalações Telefônicas

- ❑ Prumada convencional
- ❑ Pode ser utilizada em edifícios residenciais, comerciais e industriais onde o número de pontos acumulados é igual ou inferior a 300
- ❑ A figura a seguir, ilustra um prumada convencional de um edifício de 7 andares, com dois apartamentos por andar

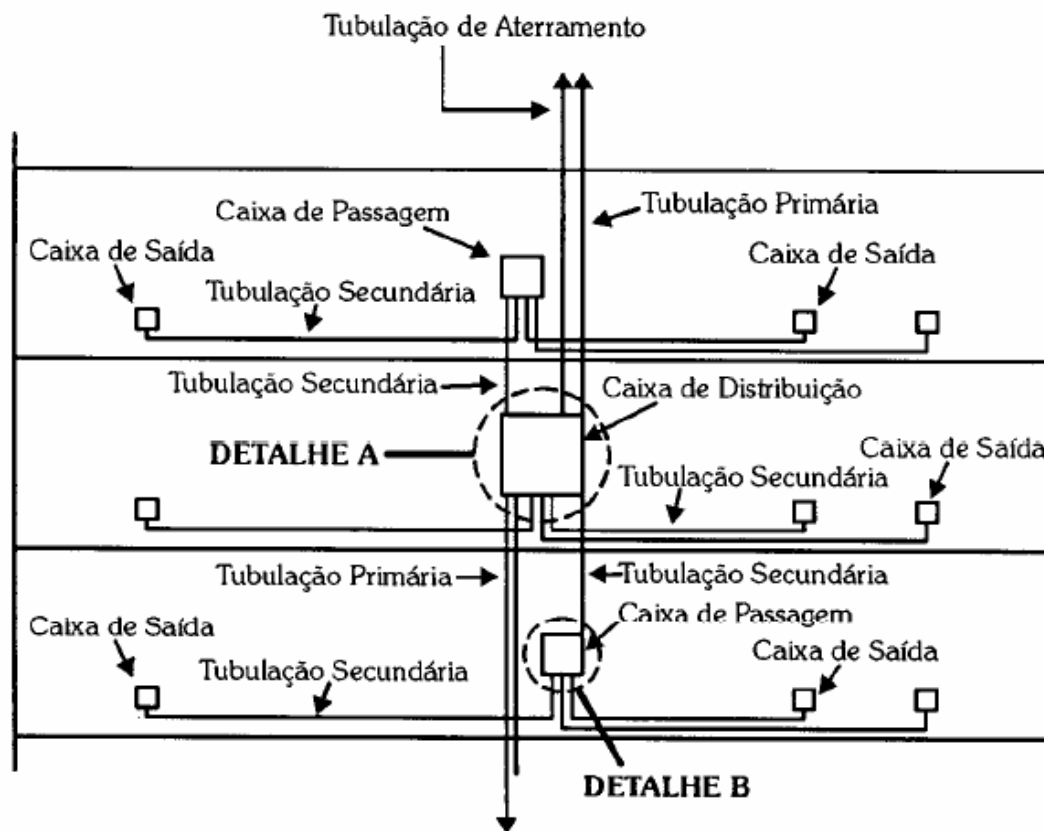
Projetos de Instalações Telefônicas

Prumada convencional da tubulação telefônica de um edifício



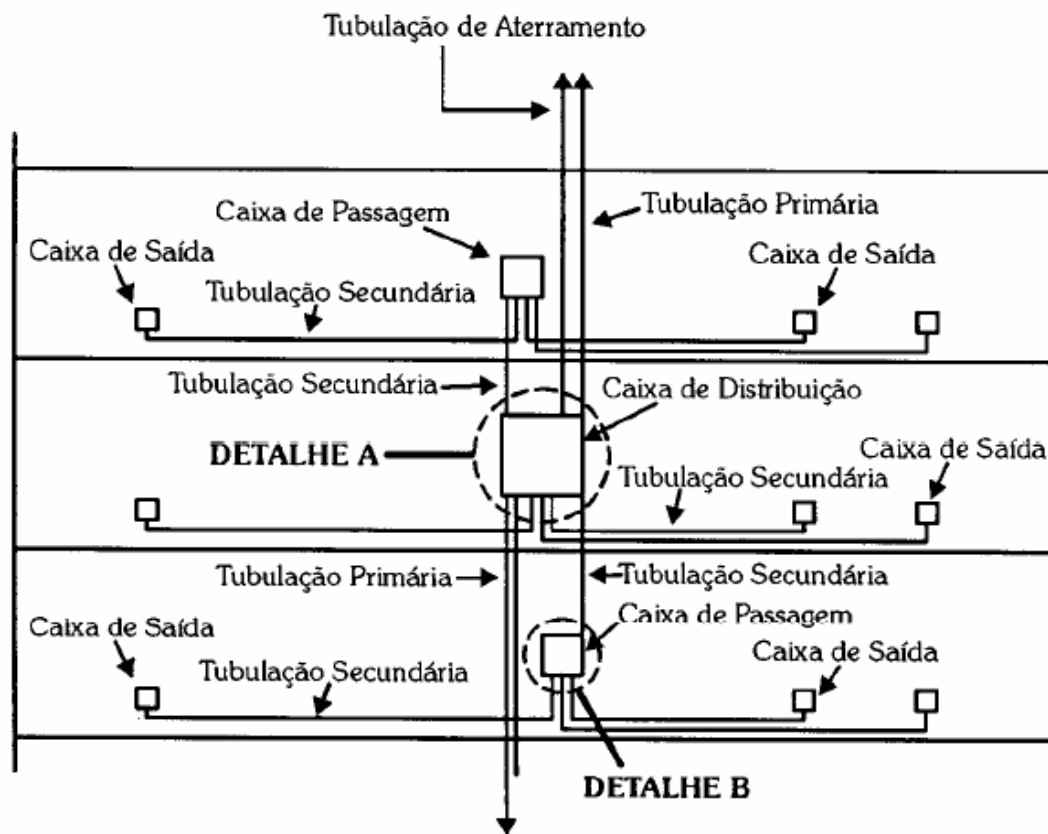
Projetos de Instalações Telefônicas

- A figura vista a seguir, ilustra os detalhes da interligação dos diversos trecho de tubulações (primária, secundária e de aterramento), com as respectivas caixas de saída, de distribuição e caixas de passagem



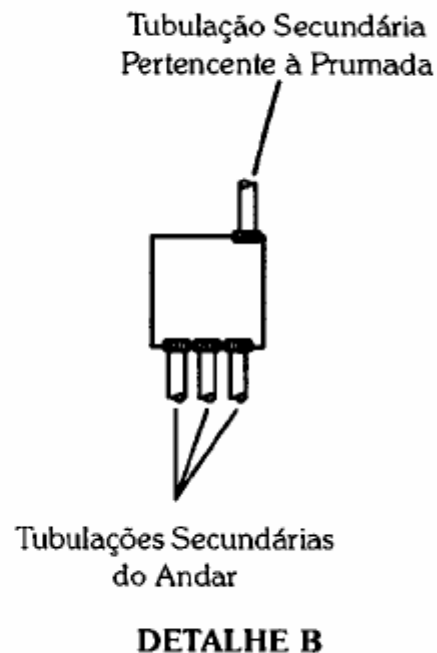
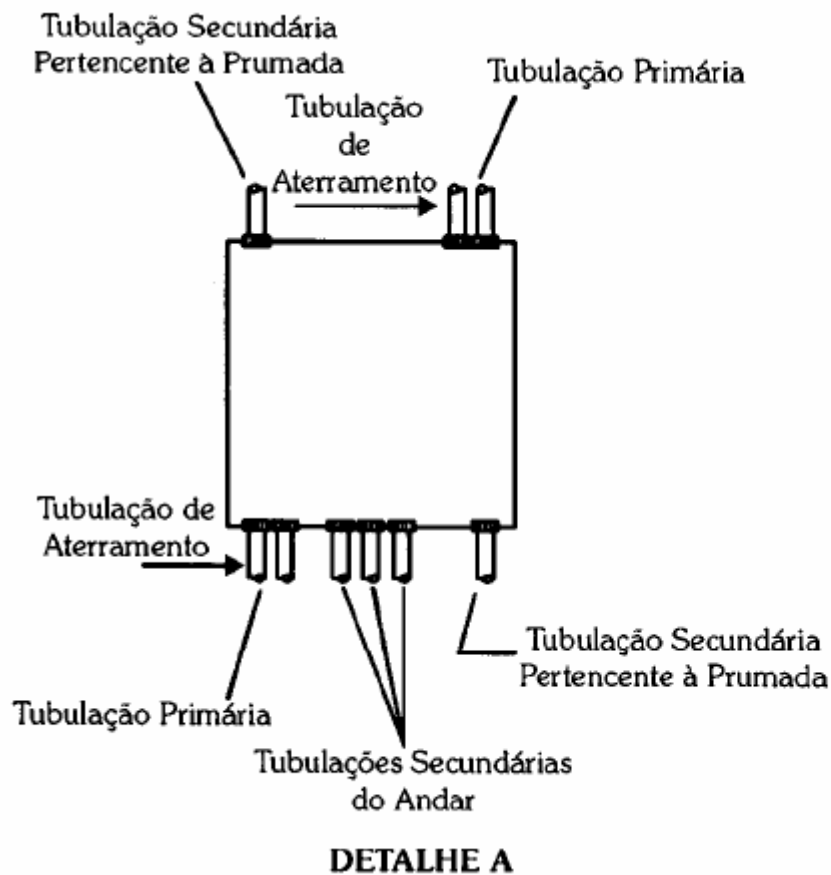
Projetos de Instalações Telefônicas

- Observa-se nos detalhes A e B, o posicionamento recomendado para as tubulações em relação às caixas



Projetos de Instalações Telefônicas

- Posicionamento dos eletrodutos nas caixas telefônicas (detalhes A e B)



Exemplo de Projeto de Instalação Telefônica

Exemplo de Projeto

□ Projeto de rede telefônica interna

a) Rede secundária:

- O projeto de rede telefônica interna consiste em, inicialmente, prever cada ponto telefônico um par de fios (FI-60-R), interligando as tomadas de forma seqüencial, sendo que em apartamentos com até dois quartos ter-se-á um par FI e cada caixa de saída deverá possuir uma tomada.
- Em apartamentos com três ou mais quartos, ter-se-á dois pares FI e cada caixa de saída deverá possuir duas tomadas padrão TELEBRÁS

Exemplo de Projeto

- Projeto de rede telefônica interna

- a) Rede secundária:

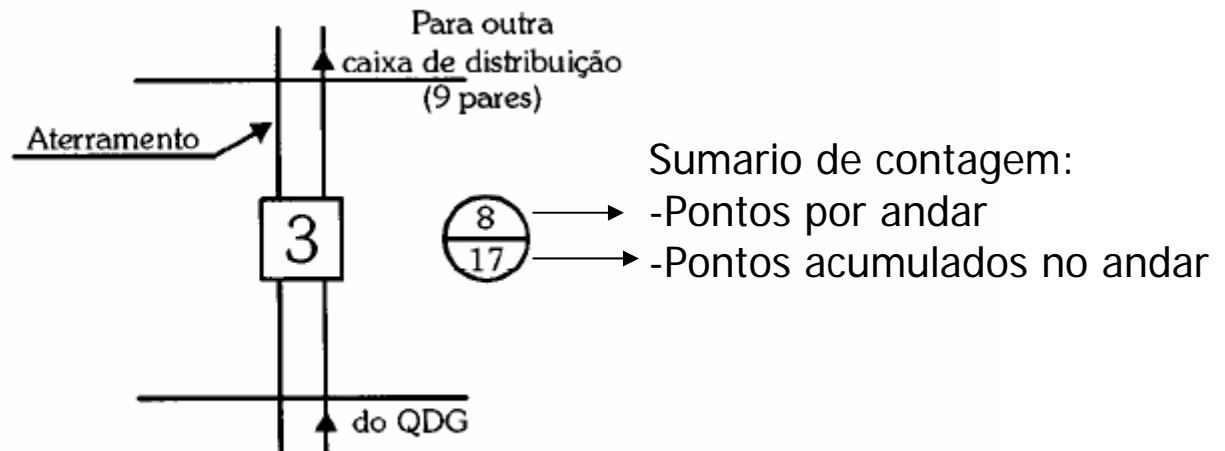
- Cada um dos pares FI deve ter uma identificação (numeração e contagem) específica
 - Toda caixa que atende até cinco pontos telefônicos é considerada parte da rede secundária e nela devem ser projetados apenas pares FI-60-R

Exemplo de Projeto

□ Projeto de rede telefônica interna

a) Rede primária:

- O primeiro passo para o dimensionamento da rede primária é a determinação do número ideal de pares que aquela caixa deverá atender, por exemplo: um caixa de distribuição Nº 3 que atende 8 pontos telefônicos e possui 17 pontos acumulados



Caixa de Distribuição em uma Prumada Telefônica

Exemplo de Projeto

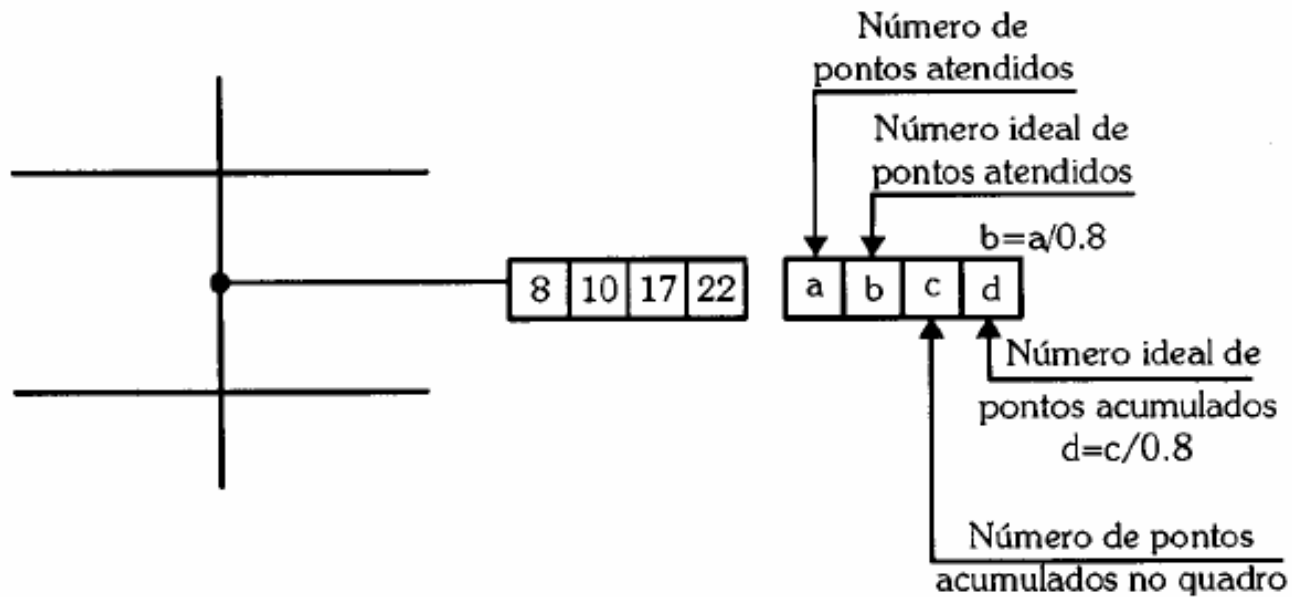
- O número ideal de pares será o número existente dividido por 0,8; então:

$$\frac{8}{0,8} = 10 \Rightarrow 10 \text{ pares}$$

$$\frac{17}{0,8} = 21,25 \Rightarrow 22 \text{ pares}$$

Exemplo de Projeto

- A figura, a seguir, ilustra a representação da caixa de distribuição na rede interna



Exemplo de Projeto

- O próximo passo será determinar o cabo que irá alimentar esta caixa. Para isso utiliza-se o número ideal de pares (pontos) acumulados na caixa e a tabela seguinte:

Quantidade de Pontos Acumulados	Capacidade por Cabo
até 6	pares FI
7 a 8	10
9 a 16	20
17 a 24	30
25 a 32	50
33 a 40	50
41 a 80	100

Exemplo de Projeto

- Este cabo deverá ser do tipo CI para rede interna, cujas características principais estão indicadas na seguinte tabela:

Tabela 12.11 - Características dos Cabos Telefônicos CI

Designação	Número de Pares	Diâmetro Externo (mm)
CI-50-10	10	10,0
CI-50-20	20	13,0
CI-50-30	30	15,0
CI-50-50	50	18,5
CI 50-100	100	24,5
CI-50-200	200	34,0
CI-50-300	300	40,0
CI-50-400	400	46,0
CI-50-600	600	55,5
CI-50-800	800	63,5
CI-50-900	900	67,0
CI-50-1200	1200	76,5

Exemplo de Projeto

- ❑ Determinado o cabo que será utilizado, o próximo passo será determinar a quantidade de blocos internos a serem instalados nesta caixa
 - ❑ O número de blocos será igual à capacidade do cabo dividido por 10 (pois cada bloco tem capacidade de 10 pares)
 - ❑ Deverão ser usados blocos tipo M-10-B fixados em bastidores
 - ❑ A quantidade de bastidores depende do número de blocos a serem instalados, sendo que podem ser utilizados bastidores para 3,5 ou 10 blocos

Exemplo de Projeto

- Finalmente, ainda deverão ser previstas as braçadeiras para fixação dos cabos (determinados em função do diâmetro do cabo) e a quantidade de anéis guia

Tabela 12.12 - Braçadeiras para Cabos Telefônicos

Código	ϕ (mm)
BC 1	13
BC 2	17
BC 3	20
BC 4	23
BC 5	28
BC 6	36
BC 7	38
BC 8	43
BC 9	51
BC 10	66

Exemplo de Projeto

- ❑ Contagem dos pares e numeração das caixas de distribuição:
- ❑ Os pares de um cabo telefônico devem ser numerados no projeto para facilitar a confecção de emendas, a instalação de telefones, etc.
- ❑ A numeração deverá ser feita da seguinte forma: o cabo mais afastado da caixa de distribuição geral deve receber a numeração mais baixa. Esta numeração vai crescendo à medida que se aproxima da caixa de distribuição geral

Exemplo de Projeto

- Por exemplo, para um edifício de apartamentos de 5 andares, onde há 2 apartamentos de 2 quartos por andar, temos a seguinte tabela de contagem:

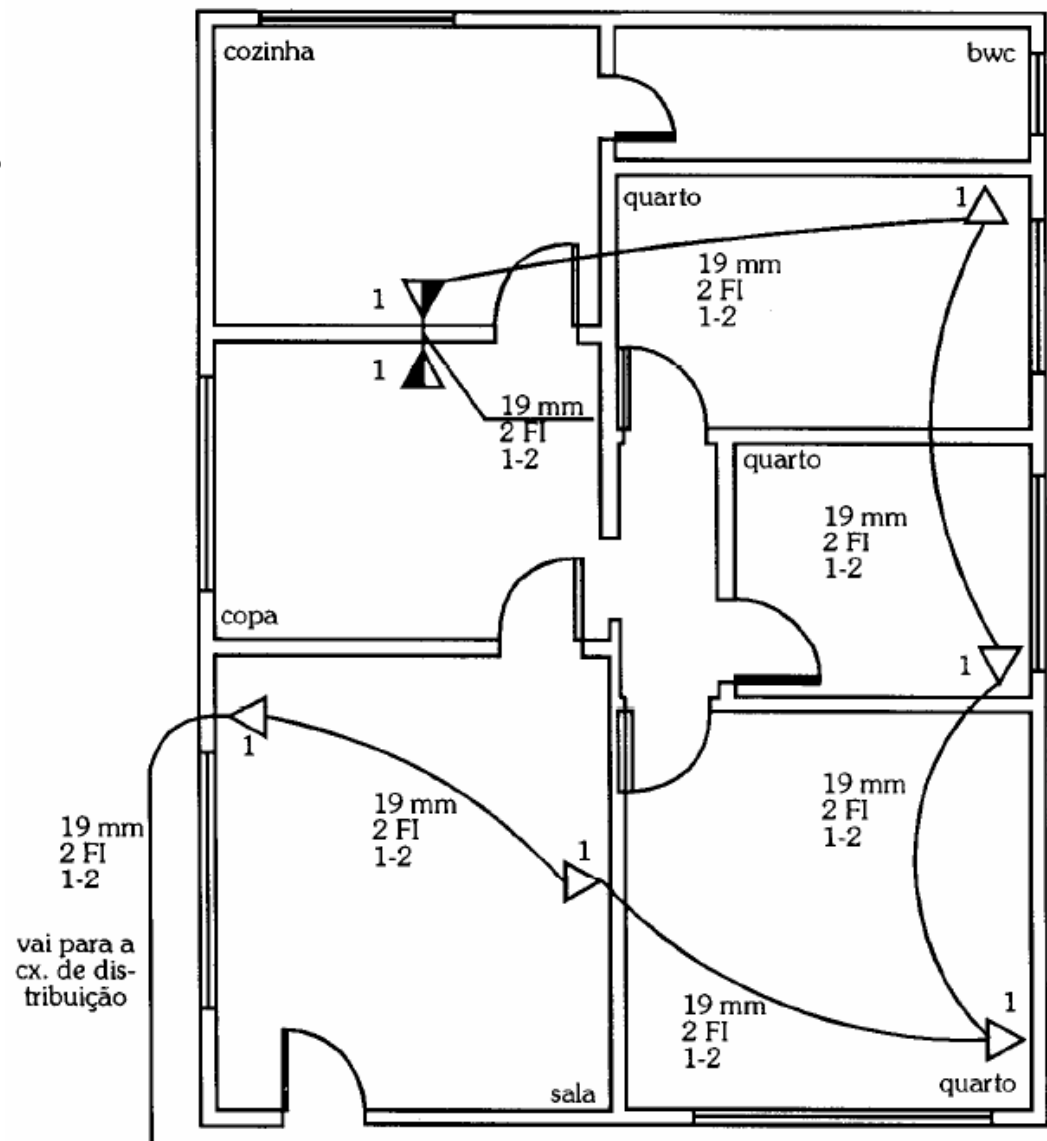
		Distribuição Secundária	
		Apartamento	Par Secundário
Contagem Primária	11 - 20	101	12
	1 - 10	102	11
		201	8
		202	7
		301	6
		302	5
		401	4
		402	3
		501	2
		502	1

Exemplo de Projeto

- ❑ O próximo passo é a numeração das caixas. Para numerar uma caixa basta dividir o último para distribuído nela por 10
- ❑ Para o exemplo em questão, têm-se os seguintes resultados

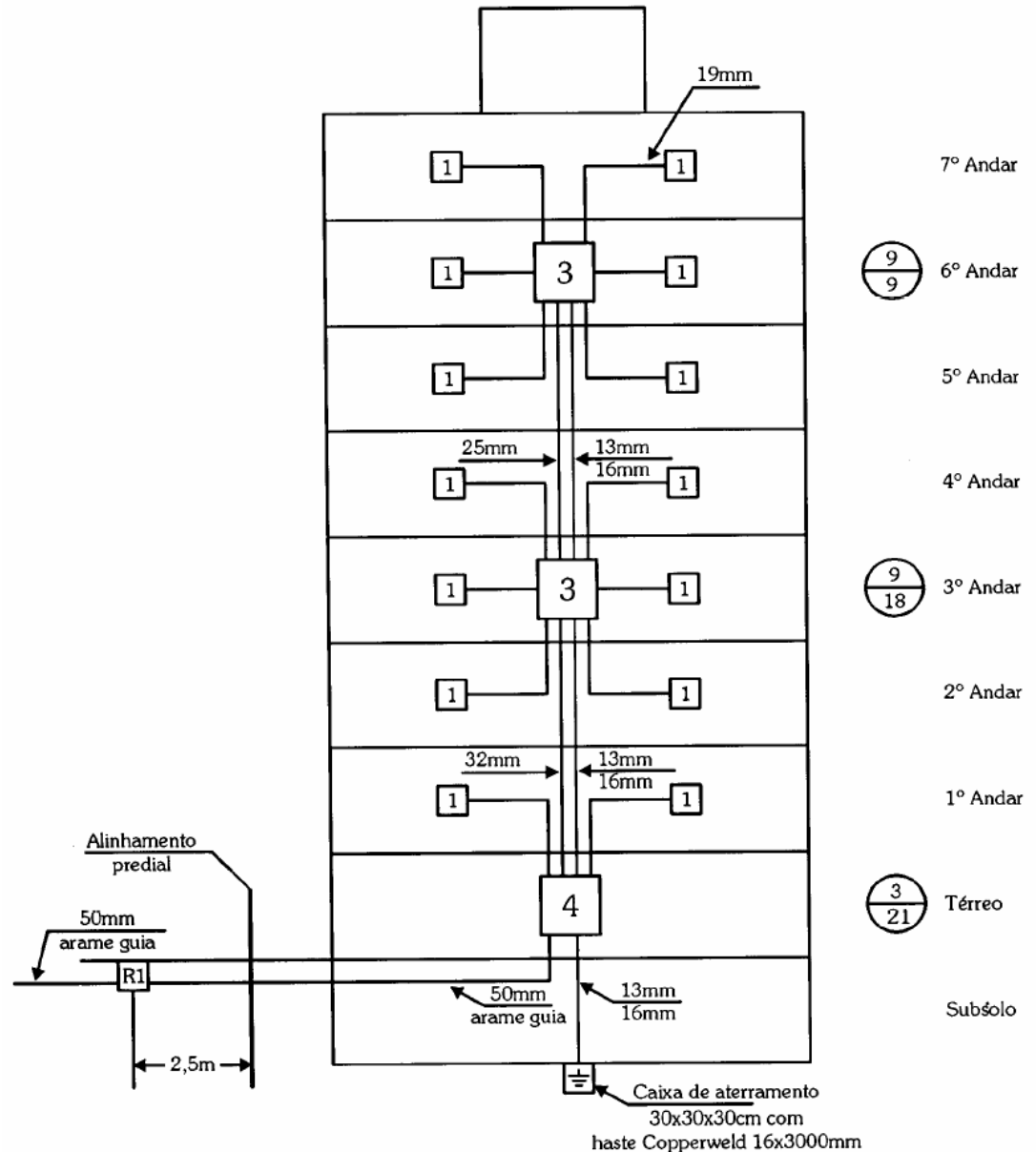
Exemplo de Projeto

- Apartamento de 3 quartos



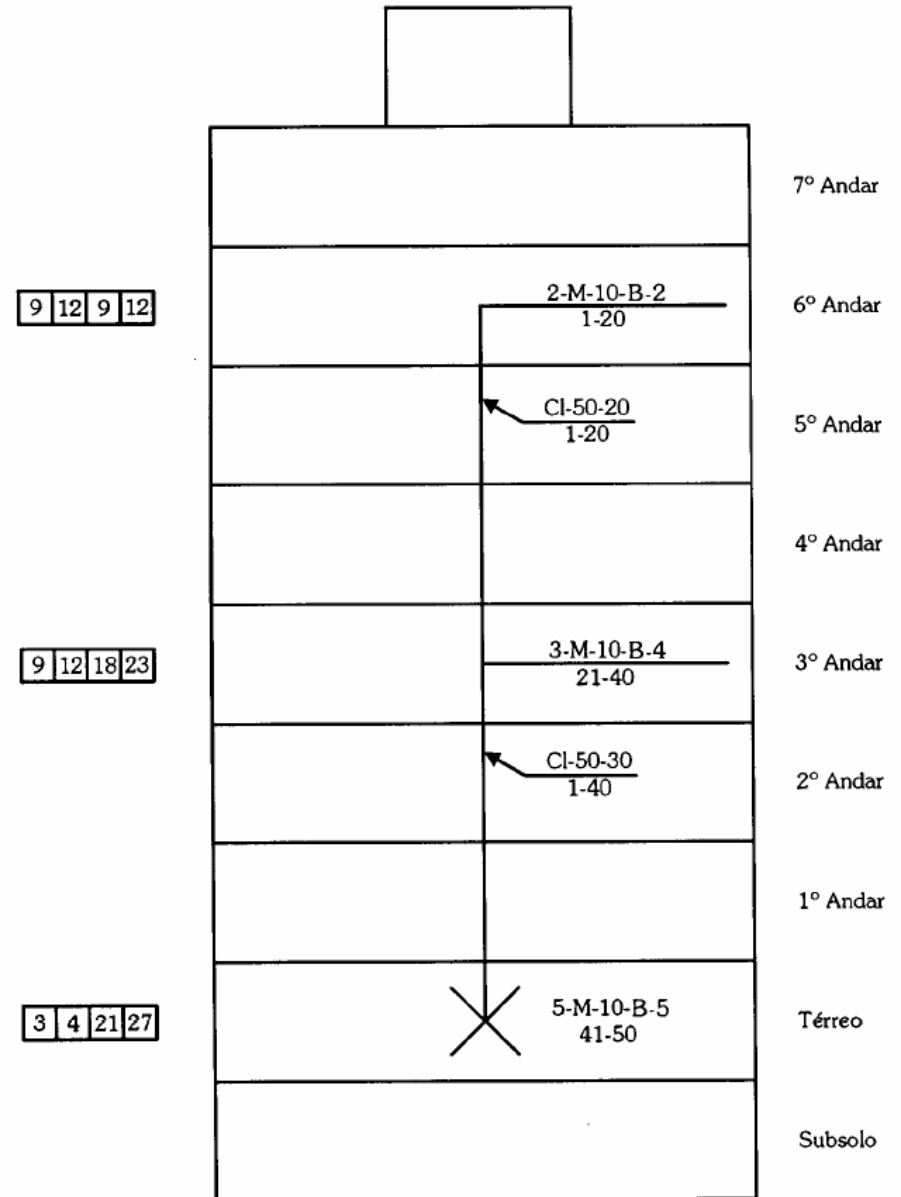
Exemplo de Projeto

- Edifício de 7 andares



Exemplo de Projeto

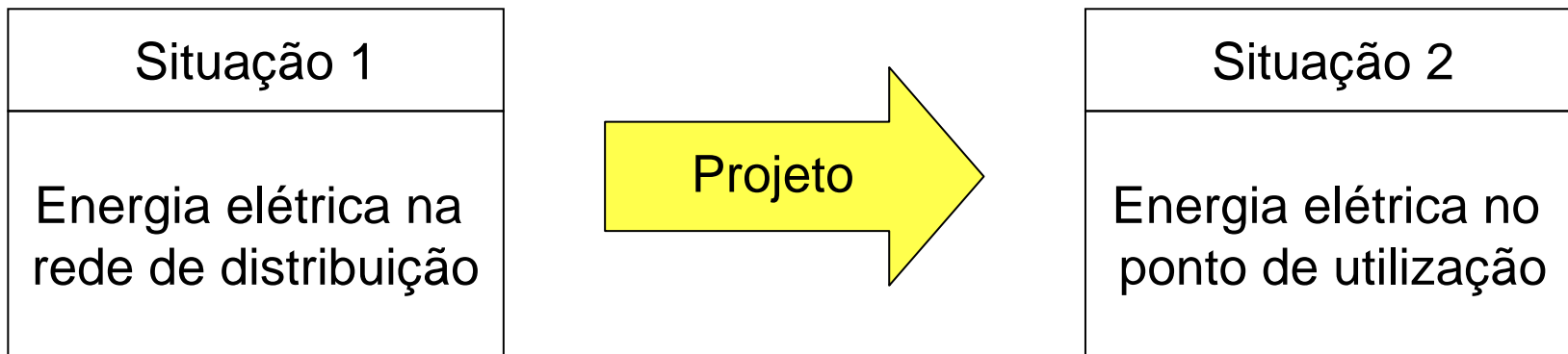
- Edifício de 7 andares



Projeto de Instalações Elétricas Prediais

Projeto de Instalações Elétricas

- Um projeto de instalações elétricas visa atender a duas situações bem distintas: maneira de fornecer energia elétrica da rede de distribuição até os pontos de utilização



Projeto de Instalações Elétricas

- ❑ As instalações elétricas devem ser sempre executadas em função de um projeto elaborado antes mesmo da construção das fundações da obra
- ❑ O projeto é uma espécie de raio X da instalação e é feito a partir de um projeto de engenharia civil
- ❑ Por menor que seja a obra, deve sempre haver um projeto, e que este seja o mais detalhado possível, que identifique com precisão a melhor localização dos pontos de luz, interruptores, tomadas, etc.
- ❑ Todo projeto deve ser feito de forma perfeitamente compreensível e esclarecedora. Deve apresentar todos os detalhes possíveis, que garantam aos seus executores e usuários que a instalação executada, na realidade, corresponda ao que foi idealizado no projeto

Projeto de Instalações Elétricas

- Projetar uma instalação elétrica de um edifício, residência, ou afins consiste basicamente em:
 - Quantificar, determinar os tipos e localizar os pontos de utilização de energia elétrica
 - Dimensionar, definir o tipo e o caminhamento dos condutores e condutos
 - Dimensionar, definir o tipo e a localização dos dispositivos de proteção, de comando, de medição de energia elétrica e demais acessórios

Projeto de Instalações Elétricas

□ Objetivo:

- Garantir a transferência de energia desde uma fonte, em geral a rede de distribuição da concessionária ou geradores particulares, até os pontos de utilização (pontos de luz, tomadas, motores, etc.)
- Para que isto se faça de maneira segura e eficaz é necessário que o projeto seja elaborado, observando as prescrições das diversas normas técnicas aplicáveis

Projeto de Instalações Elétricas

- Sendo a representação escrita de uma instalação, o projeto consiste basicamente em desenhos e documentos
- De uma maneira geral, um projeto de instalações elétricas é composto por:
 - **Projeto elétrico**
 - Projeto telefônico

Projeto de Instalações Elétricas

Um projeto elétrico é formado por:

- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)
 - ART é o registro do contrato (escrito ou verbal) entre o profissional e seu cliente
 - Instituída pela Lei Federal 6.496/77, a ART define obrigações contratuais e identifica os responsáveis pelos empreendimentos relativos à área tecnológica
 - O documento é exigido na elaboração de projetos, consultoria, execução de obras e serviços, independentemente do nível de atuação do profissional
 - Exigência válida também para o registro de desempenho de Cargo ou Função Técnica em órgãos públicos ou empresas privadas

Projeto de Instalações Elétricas

Um projeto elétrico é formado por:

- ❑ Carta de solicitação de aprovação à concessionária
- ❑ **Memorial descritivo**
- ❑ **Memorial de cálculo:**
 - ❑ **Cálculo da demanda**
 - ❑ **Dimensionamento dos condutores**
 - ❑ Dimensionamento dos condutos (eletrodutos)
 - ❑ **Dimensionamento das proteções (disjuntores)**
- ❑ **Plantas**
 - ❑ **Plantas de situação (incluindo planta de layout)**
 - ❑ **Plantas dos pavimentos**

Projeto de Instalações Elétricas

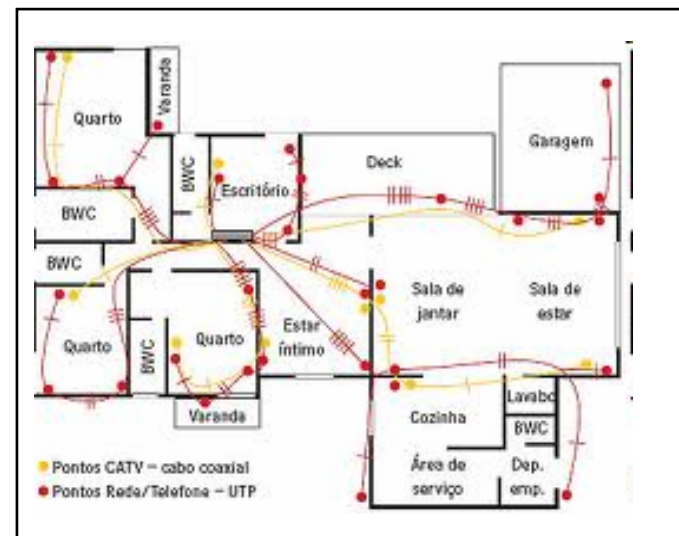
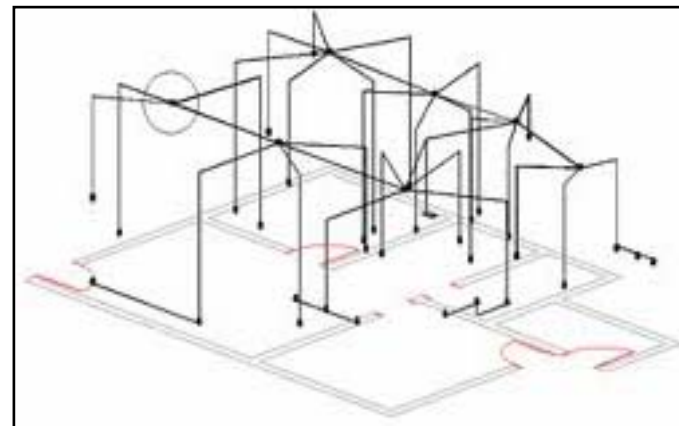
Um projeto elétrico é formado por:

- ❑ Esquemas verticais (Prumadas)
 - ❑ Elétrica
 - ❑ Antena coletivaPorteiro eletrônico
 - ❑ Outras instalações complementares (alarme, segurança, iluminação de emergência, etc.)
- ❑ Quadros
 - ❑ Quadros de distribuição de cargas
 - ❑ Diagramas multifilares (ou unifilares)

Projeto de Instalações Elétricas

Um projeto elétrico é formado por:

- ❑ Detalhes
 - ❑ Entrada de serviço
 - ❑ Caixa seccionadora
 - ❑ Centros de medição
 - ❑ Pára-raios
 - ❑ Caixas de passagem
 - ❑ Aterramentos
 - ❑ Outros (conforme a necessidade)
- ❑ Convenções
- ❑ Especificações
- ❑ Lista de materiais



Projeto de Instalações Elétricas

- Itens avaliados no projeto da disciplina:
 0. Descrição do projeto (na forma de documento)
 1. Especificação das cargas mínimas segundo a NBR 5410
 2. Especificação e alocação das cargas na planta baixa
 3. Divisão das instalação em circuitos elétricos
 4. Traçado dos eletrodutos e dos condutores dos circuitos
 5. Determinação da seção dos condutores pelo método do sobreaquecimento
 6. Determinação da seção dos condutores pelo método da queda de tensão
 7. Especificação da seção final dos condutores
 8. Especificação das proteções (disjuntores)
 9. Divisão da instalação da carga total entre fases
 10. Cálculo da demanda total
 11. Apresentação do projeto (10 a 15 minutos)